

Aplikasi Model Dinamik Pada Bursa Efek

Oleh :
Joko Purwanto

Abstrak

Dalam makalah ini dibahas: (1) sifat estimator dari parameter model linier, (2) sifat estimator dari parameter model dinamik, dan (3) aplikasi model dinamik. Untuk menentukan estimator dan menguji sifat estimator dengan pendekatan *Generalized least square* (GLS) yang dibawa ke bentuk *Ordinary least square* (OLS) dan meminimalkan OLS dengan pendekatan *Sum Squares Error* (SSE), kemudian diberikan aplikasi untuk pemodelan data volume saham. Hasil analisis diperoleh: (1) Estimator β pada model linier bersifat tak bias (2) Pada model dinamik estimator γ merupakan estimator yang bersifat konsisten, sedangkan untuk estimator β merupakan estimator yang bersifat BLUE. (3) Hasil pemodelan diperoleh model panel dinamik yang paling baik berbentuk: $VOLUME_MANDIRI = -818883806.5 - 189223016.9 - 0.2851306365 * VOLUME_1_MANDIRI + 978463.5272 * OPEN_$

Kata Kunci : Model dinamik, GLS, OLS, BLUE.

1. Pendahuluan

Statistika adalah alat untuk mengambil keputusan. Keputusan yang diambil statistika adalah untuk: menjawab karakteristik populasi menggunakan sampel, menjawab distribusi peubah acak (populasi) menggunakan estimasi distribusi yang sesuai berdasarkan dari sampel yang telah ditentukan, menjawab parameter populasi menggunakan statistik sampel. Sebelum keputusan diambil perlu dilakukan analisis data. Banyaknya cara untuk menganalisis data tergantung bagaimana karakteristik data dan tujuan menganalisis. Ketepatan dalam mengambil analisis data akan memberikan kesimpulan yang tepat, begitu pula sebaliknya.

Model dinamik merupakan bentuk model linier yang dipengaruhi oleh faktor internal yang merupakan model linier berbentuk auto regresi dan faktor eksternal yang merupakan model linier berbentuk regresi. Data yang digunakan untuk menganalisa berbentuk data panel. Keunggulan dari data panel adalah: dapat memberikan data lebih informatif, dapat digunakan untuk memodelkan variabilitas dari individu.

Kelemahannya adalah: desain eksperimen lebih kompleks, resiko data tidak lengkap lebih besar .

Banyak sekali jenis-jenis data panel yang belum dikembangkan antara lain: *linier panel*, *dynamic linier model*, *panel count data*, *panel probit logit*, *dynamic panel probit logit*, *panel duration data*, dan *dynamic panel duration data* (Rencher, 1978).

Hasil penelitian yang berhubungan dengan model dinamik adalah: Wibowo (2004) membahas Estimasi fungsi Mean Data Panel Count dengan Pseudolikelihood semi parametrik dan Maddala (2005) membahas tentang beberapa isu analisis data panel, logit efek tetap dan model probit, random efek model probit. Makalah ini akan membahas bagaimana aplikasi model dinamik pada bursa saham, bagaimana bentuk model matematikanya.

2. Model Linier

Data panel memiliki bentuk model linier $y = X\beta + \varepsilon$. Untuk menentukan estimator β dapat dilakukan dengan pendekatan *Sum Squares Error (SSE)* dengan estimator β akan ditunjukkan pada teorema berikut:

Teorema 1

Jika $y = X\beta + \varepsilon$. dimana X ukuran $n \times (k + 1)$ dan $\text{rank } X = k + 1 < n$, maka $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$ dan nilai $\hat{\beta}$ minimum.

Teorema 2

Jika $E(y) = X\beta$ dan $\text{Cov}(y) = \sigma^2 I$, maka $\hat{\beta}$ merupakan estimator tak bias dan $\text{Cov}(\hat{\beta}) = \sigma^2 (X'X)^{-1}$. Bila berbentuk *Generalized least square (GLS)* maka harga estimatornya adalah

$$\beta_{GLS} = (X^*X^*)^{-1}X^*y^* = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}y \text{ dan}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{OLS}) = \text{cov}(\hat{\beta}_{OLS}) = \text{cov}[(X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}y] = \sigma^2(X'\Omega^{-1}X)^{-1} .$$

Hal ini berarti $\hat{\beta}_{OLS}$ bersifat tak bias.

Hal ini berarti $\hat{\beta}_{OLS}$ bersifat tak bias.

$$\begin{aligned}\text{Var}(\hat{\beta}_{\text{OLS}}) &= \text{cov}(\hat{\beta}_{\text{OLS}}) = \text{cov}[(X'X)^{-1}X'y] \\ &= \sigma^2(X'X)^{-1}.\end{aligned}\quad \dots\dots\dots(2.3.2)$$

Akan ditunjukkan bahwa $\text{Var}(\beta_{\text{OLS}}) = \sigma^2(X'X)^{-1}$ merupakan variansi minimum.

Andaikan ada estimator linier lain $\beta_1 = (C + (X'X)^{-1}X')y$. Agar tidak bias maka harus berlaku $CX=0$, sehingga

$$\begin{aligned}\text{Var}(\beta_1 - \beta) &= (C + (X'X)^{-1}X')'\sigma^2I(C + (X'X)^{-1}X') \\ &= \sigma^2\{C'C + C'(X'X)^{-1}X' + X(X'X)^{-1}C + (X'X)^{-1}\}.\end{aligned}$$

Karena ada $C'C \geq 0$, maka $\text{Var}(\beta_1) \geq \text{Var}(\beta_{\text{OLS}})$ sehingga diperoleh $\text{Var}(\beta_{\text{OLS}})$ yang minimum. Karena $\hat{\beta}$ tak bias dan memiliki varian minimum maka bersifat BLUE.

3. Model Dinamik

Model dinamik secara umum memiliki model linier

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad \dots\dots\dots(1)$$

Untuk menentukan estimator γ dan β serta menguji apakah estimator tersebut bersifat BLUE, akan dilakukan model-model pengujian berikut:

1. Fixed Effect Model

Pada kasus *fixed effect* asumsi yang harus dipenuhi adalah α_i dan λ_t bersifat Deterministik. Bila kasus *fixed effect* model dengan *one way* (satu jalan), maka persamaan (3.1) akan berubah menjadi

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \dots\dots\dots(1.1)$$

Untuk menentukan estimator γ , dilakukan dengan asumsi bahwa tidak ada korelasi dari faktor Eksternal, sehingga persamaan (1.1) berubah menjadi

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \dots\dots\dots(1.2)$$

Dengan estimator γ adalah:

$$\hat{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)'(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})^2} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)'(\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i) / NT}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})^2 / NT}, \quad (1.3)$$

atau untuk menyederhanakan bentuk ditulis

$$\hat{\gamma} = \gamma + \gamma^* \dots\dots\dots(1.4)$$

Estimator γ bersifat bias. Sehingga estimator γ tidak bersifat BLUE, tetapi konsisten, sehingga dapat dipakai sebagai estimator.

Untuk menentukan estimator β sangat ditentukan oleh bentuk model liniernya. Adapun bentuk-bentuk model linier adalah:

1.1. *Fixed Effect Model One Way* (dengan Satu Arah)

Pandang persamaan model $y_i = \gamma y_{i,-1} + X_i\beta + \alpha_i + \varepsilon_i$ dan dengan mengalikan

matrik transformasi $Q = I_T - \frac{1}{T}ee'$

diperoleh model linier

$$\sum_{i=1}^N Q(y_i - \gamma y_{i,-1}) = \sum_{i=1}^N (QX_i\beta + Q\varepsilon_i). \dots\dots\dots(1.5)$$

Dengan estimator β

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N X_i' Q X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i' Q (y_i - \gamma y_{i,-1}) \right) \dots\dots\dots(1.6)$$

$$Var(\hat{\beta}) = \sigma^2 \left(\sum_{i=1}^N X_i' Q X_i \right)^{-1}. \dots\dots\dots(1.7)$$

1.2. *Fixed Effect Model TwoWay* (dengan Dua Arah)

fixed effect Model two way mempunyai bentuk model linier $y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$. dengan mengalikan matrik transformasi

$$Q = E_N \otimes E_T \\ = \left(I_N - \frac{1}{N} e_N e_N' \right) \otimes \left(I_T - \frac{1}{T} e_T e_T' \right)$$

diperoleh model linier

$$\sum_{i=1}^N Q(y_i - \gamma y_{i,-1}) = \sum_{i=1}^N QX_i'\beta + \sum_{i=1}^N Q\varepsilon_i. \dots\dots\dots(1.8)$$

Dengan estimator β

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N X_i' Q X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i' Q (y_i - \gamma y_{i,-1}) \right) \dots\dots\dots(1.9)$$

$$Var(\hat{\beta}) = \sigma^2 \left(\sum X_i' Q X_i \right)^{-1} \dots\dots\dots(1.10)$$

2. Random Effect Model

Pada kasus *random effect* asumsi yang harus dipenuhi adalah $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$ *independent identically distributed* (iid), $\lambda_t \sim N(0, \sigma_\lambda^2)$ iid, ε_{it} dan x_{it} *independent*, dan x_{it} bersifat stokastik, dengan model linier

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan: $|\gamma| < 1$, $i = 1, 2, 3 \dots N$ dan $t = 1, 2, 3, \dots T$

Untuk menentukan estimator γ , dilakukan dengan asumsi bahwa tidak ada korelasi dari faktor Eksternal, sehingga persamaan (2.1) berubah menjadi

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \dots\dots\dots(2.2)$$

dan diperoleh estimator γ

$$\hat{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} y_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t-1}^2} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\alpha_i + \varepsilon_{it}) y_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t-1}^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

untuk menyederhanakan bentuk persamaan (2.3) ditulis

$$\hat{\gamma} = \gamma + \gamma^* \dots\dots\dots(2.4)$$

Estimator γ bersifat bias. Sehingga estimator γ tidak bersifat BLUE tetapi bersifat konsisten, maka dapat digunakan sebagai estimator.

Untuk menentukan estimator β sangat ditentukan oleh bentuk model liniernya. Adapun bentuk-bentuk model linier adalah:

2.1 Random Effect Model One Way (dengan Satu Arah)

Pandang persamaan model linier $y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$ dengan mengalikan

$$\text{matrik transformasi } Q = I_T - \frac{1}{T} ee'$$

diperoleh model linier

$$\sum_{i=1}^N \mathbf{Q} (y_i - \gamma y_{i-1}) = \sum_{i=1}^N (\mathbf{Q}X_i \beta + \mathbf{Q}\varepsilon_i). \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan estimator β

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} (y_i - y_{i-1}) \right) \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

$$Var(\hat{\beta}) = \sigma^2 \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} X_i \right)^{-1}. \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

2.2 Model *Random Effect Two Way* (dengan Dua Arah)

Pendekatan model *random effect two way* mempunyai bentuk model linier $y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$. Dengan $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$ *independent identically distributed* (iid), $\lambda_t \sim N(0, \sigma_\lambda^2)$ iid, ε_{it} dan x_{it} independen, dan x_{it} bersifat stokastik dengan mengalikan matrik transformasi

$$\begin{aligned} \mathbf{Q} &= \mathbf{E}_N \otimes \mathbf{E}_T \\ &= \left(\mathbf{I}_N - \frac{1}{N} \mathbf{e}_N \mathbf{e}_N' \right) \otimes \left(\mathbf{I}_T - \frac{1}{T} \mathbf{e}_T \mathbf{e}_T' \right) \end{aligned}$$

diperoleh model linier

$$\sum_{i=1}^N \mathbf{Q} (y_i - \gamma y_{i-1}) = \sum_{i=1}^N \mathbf{Q} X_i \beta + \sum_{i=1}^N \mathbf{Q} \varepsilon_i. \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan estimator β

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} y_i \right) \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

$$Var(\hat{\beta}) = \sigma^2 \left(\sum_{i=1}^N X_i' \mathbf{Q} X_i \right)^{-1}. \quad \dots\dots\dots (2.10)$$

4. Aplikasi Model Dinamik

Bagian ini akan membahas penerapan dari hasil pembahasan sebelumnya, sebagai bentuk aplikasi dari hasil kajian teoritis yang telah dibahas.

Data dan Jenisnya

Data yang digunakan untuk melakukan uji penerapan adalah data Finansial yang terdiri dari satu variabel terikat dan empat variabel bebas. Sebagai variabel terikat Volume, dan variabel bebas yaitu: *Open*, *High*, *Low* dan *Close*. Jenis data dari variabel terikat dan variabel bebas masing-masing berbentuk data *cross-section* yang

terdiri dari data Saham Bank Mandiri, Indek Saham Gabungan Jakarta (JKSE), Indek Saham Gabungan Amerika (DJI), Indek Saham Gabungan Jepang (NIKKEI) sedangkan banyaknya pengulangan 20 hari dengan 5 hari kerja tiap minggu. Data akan diawali pada tanggal 5 Juni 2006 dan diakhiri tanggal 30 juni 2006.

Analisis Data

Untuk menganalisis data digunakan program *Eviews 5.0* dengan langkah-langkah:

- (1) menyiapkan data dalam program *Eviews* yang berbentuk data *Cross-section* lalu dibawa dalam bentuk data *pooling*.
- (2) melakukan simulasi model-model persamaan.
- (3) menentukan model yang terbaik. Untuk menentukan rambu-rambu model estimator yang terbaik adalah: (a) melihat signifikansi koefisien variabel bebas dengan cara membandingkan harga Prob dengan $\alpha = 5\%$, bila harga prob. $> \alpha = 5\%$ maka variabel tersebut harus dikeluarkan dari model linier.(b) mencari harga Adjusted R-Squared yang tertinggi.(c) mencari harga Log Likelihood yang terbesar.
- (4) Menentukan estimator model yang terbaik. Dengan memperhatikan tahapan pemodelan, sebagai model awal yang digunakan untuk menentukan model terbaik untuk Volume saham-saham adalah
$$y = \gamma y_{-1} + \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} .$$

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil simulasi diperoleh model *Fixed effect* dengan *cross section* berikut:

Dependent Variable: VOLUME?

Method: Pooled Least Squares

Date: 10/02/06 Time: 10:16

Sample: 6/05/2006 6/30/2006

Included observations: 20

Cross-sections included: 4

Total pool (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.89E+08	1.84E+09	-0.102813	0.9184
VOLUME_1?	-0.285131	0.109499	-2.603961	0.0112
OPEN?	978463.5	566436.6	1.727402	0.0883
LOW?	-885421.8	537294.9	-1.647925	0.1037
Fixed Effects (Cross)				

_MANDIRI--C	-8.19E+08		
_JKSE--C	1.68E+08		
_DJI--C	1.97E+09		
NIKKEI--C	-1.31E+09		

Effects Specification			
-----------------------	--	--	--

Cross-section fixed (dummy variables)			
---------------------------------------	--	--	--

R-squared	0.852973	Mean dependent var	5.88E+08
Adjusted R-squared	0.840888	S.D. dependent var	1.05E+09
S.E. of regression	4.19E+08	Akaike info criterion	42.62919
Sum squared resid	1.28E+19	Schwarz criterion	42.83762
Log likelihood	-1698.168	F-statistic	70.58438
Durbin-Watson stat	1.830841	Prob(F-statistic)	0.000000

Dengan model regresinya adalah:

Estimation Command:

=====

LS(CX=F) VOLUME? VOLUME_1? OPEN? LOW?

Estimation Equations:

=====

VOLUME_MANDIRI = C(5) + C(1) + C(2)*VOLUME_1_MANDIRI + C(3)*OPEN_MANDIRI + C(4)*LOW_MANDIRI

VOLUME_JKSE = C(6) + C(1) + C(2)*VOLUME_1_JKSE + C(3)*OPEN_JKSE + C(4)*LOW_JKSE

VOLUME_DJI = C(7) + C(1) + C(2)*VOLUME_1_DJI + C(3)*OPEN_DJI + C(4)*LOW_DJI

VOLUMENIKKEI = C(8) + C(1) + C(2)*VOLUME_1NIKKEI + C(3)*OPENNIKKEI + C(4)*LOWNIKKEI.

Berdasarkan model yang diperoleh dari hasil simulasi menunjukkan bahwa data Volume berbentuk *Fixed effect* dengan *cross-section*. *Fixed effect* artinya pengaruh berbagai karakteristik bersifat konstan dalam waktu atau diantara individual dapat dilihat. Dengan kata lain masing-masing individu (Volume Mandiri, JKSE, DJI, NIKKEI) berpengaruh secara individu.

Sedangkan hasil estimasi model *Fixed Effect* dari Volume memiliki bentuk model linier $y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x_{it}\beta + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$. Volume yang berbentuk model *Fixed Effect* dengan *Cross-section* artinya data Volume bersifat *deterministik*. Dengan kata lain dari pengamatan masa lalu, keadaan masa datang dapat diramalkan secara pasti. Sehingga pengaruh dari masing-masing karakteristik yang bersifat konstan terhadap

waktu maupun pengaruh karakteristik diantara individual dapat dilihat secara sendiri-sendiri.. Artinya Volume Mandiri, Volume JKSE, Volume DJI dan Volume NIKKEI secara sendiri-sendiri dapat dilihat.

Hasil analisis diperoleh model regresi masing-masing:

$$\text{VOLUME_MANDIRI} = -818883806.5 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1_MANDIRI} + 978463.5272 * \text{OPEN_MANDIRI} - 885421.795 * \text{LOW_MANDIRI}$$

$$\text{VOLUME_JKSE} = 167759461.2 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1_JKSE} + 978463.5272 * \text{OPEN_JKSE} - 885421.795 * \text{LOW_JKSE}$$

$$\text{VOLUME_DJI} = 1966002233 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1_DJI} + 978463.5272 * \text{OPEN_DJI} - 978463.5272 * \text{LOW_DJI}$$

$$\text{VOLUMENIKKEI} = -1314877887 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1NIKKEI} + 978463.5272 * \text{OPENNIKKEI} - 885421.795 * \text{LOWNIKKEI}$$

dengan Adjusted R-squared = 0.840888. Berdasarkan persamaan regresi tersebut terlihat bahwa Volume Bank Mandiri dipengaruhi oleh faktor internal yaitu Volume Bank Mandiri sebelumnya dengan koefisien - 0.2851306365 dan pengaruh eksternal dari harga pembukaan dengan koefisien 978463.5272, dan harga terendah dengan koefisien - 885421.795. Volume Jakarta (JKSE) dipengaruhi oleh faktor internal yaitu Volume Jakarta sebelumnya dengan koefisien - 0.2851306365 dan pengaruh eksternal dari harga pembukaan dengan koefisien 978463.5272, dan harga terendah dengan koefisien - 885421.795. Volume Saham Gabungan Amerika (DJI) dipengaruhi oleh faktor internal yaitu Volume DJI sebelumnya dengan koefisien - 0.2851306365 dan pengaruh eksternal dari harga pembukaan dengan koefisien 978463.5272, dan harga terendah dengan koefisien - 978463.5272. Sedangkan untuk Volume Saham Jepang (NIKKEI) dipengaruhi oleh faktor internal yaitu Volume NIKKEI sebelumnya dengan koefisien - 0.2851306365 dan pengaruh eksternal dari harga pembukaan dengan koefisien 978463.5272, dan harga terendah dengan koefisien - 885421.795. Berdasarkan model persamaan tersebut di atas, faktor yang memberikan sumbangan positif adalah harga pembukaan masing-masing saham, sedangkan yang memberikan sumbangan negative adalah volume saham sebelumnya dan harga terendah. Bila dilihat konstanta dari masing-

masing saham memberikan variansi yang berbeda. Begitu juga bila dilihat koefisien masing-masing saham juga berbeda ini berarti nilai penjualan masing-masing saham setiap harinya memberikan pendapatan yang berbeda pula. Dengan menganggap pengaruh eksternal tetap, maka setiap kenaikan 1% Volume saham sebelumnya akan memberikan penurunan Volume masing-masing saham hari ini sebesar 28,51% dan setiap penurunan 1% Volume saham sebelumnya akan memberikan kenaikan Volume saham hari ini masing-masing sebesar 28,51% . Begitu pula sebaliknya dengan menganggap pengaruh internal konstan, maka setiap kenaikan 1% harga pembukaan masing-masing saham akan memberikan kenaikan Volume saham masing-masing sebesar 9784.63527 dan diikuti penurunan harga terendah yang bervariasi dari masing-masing saham. Setiap penurunan 1% harga pembukaan masing-masing saham akan memberikan penurunan volume saham masing-masing sebesar 9784.63527 dan diikuti kenaikan harga terendah yang bervariasi dari masing-masing saham.

Berdasarkan pandangan statistik semata-mata, garis regresi yang dihasilkan mencocokkan data cukup baik Bila dilihat harga Adjusted R-squared = 0.840888 berarti terdapat hubungan yang sangat erat antara Volume, *Open* , *High*, *Low* dan *Close* atau dengan kata lain bahwa 84,09 % variansi Volume saham-saham dipengaruhi *Open* , *High*, *Low* dan *Close*. Akibat adanya variansi dalam uji statistik berakibat realisasi Volume saham-saham Bank dilapangan selalu naik turun(*Fluktuatif*) tetapi selalu membentuk kecenderungan naik. Naik turunnya Volume saham tidak akan keluar jauh dari model dan harga variansi. Bila suatu ketika Volume saham keluar jauh dari model maka yang perlu dikaji adalah mengganti model dengan menggunakan data-data yang ada atau pengaruh sesaat dari faktor internal dan eksternal yang bersifat temporer dan dalam waktu yang singkat akan kembali pada posisi semula.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Estimator γ untuk data *fixed effect* diperoleh :

$$\hat{\gamma} = \gamma + \gamma^* = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)' (y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})^2} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)' (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i) / NT}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})^2 / NT}$$

sedangkan untuk data *random effect* diperoleh :

$$\hat{\gamma} = \gamma + \gamma^* = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} y_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t-1}^2} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\alpha_i + \varepsilon_{it}) y_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t-1}^2}$$

Estimator β baik dari *fixed effect* maupun *random effect* diperoleh

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= (X^*{}' X^*)^{-1} X^*{}' y^* \\ &= \left(\sum_{i=1}^N X' Q X \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X' Q (y - \gamma y_{-1}) \right) \end{aligned}$$

dengan Q matrik transformasi dan γ harganya seperti di atas

2. Estimator γ merupakan estimator yang bias, sehingga tidak bersifat BLUE, namun merupakan estimator yang konsisten, sehingga untuk nilai T yang besar dapat digunakan sebagai estimator. Sedangkan untuk estimator β merupakan estimator yang bersifat BLUE.
3. Hasil simulasi diperoleh model linier yang paling baik untuk menentukan Volume saham :

$$\begin{aligned} \text{VOLUME_MANDIRI} &= -818883806.5 - 189223016.9 - \\ &0.2851306365 * \text{VOLUME_1_MANDIRI} + 978463.5272 * \text{OPEN_MANDIRI} - \\ &885421.795 * \text{LOW_MANDIRI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VOLUME_JKSE} &= 167759461.2 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1_JKSE} + \\ &978463.5272 * \text{OPEN_JKSE} - 885421.795 * \text{LOW_JKSE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VOLUME_DJI} &= 1966002233 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1_DJI} + \\ &978463.5272 * \text{OPEN_DJI} - 978463.5272 * \text{LOW_DJI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VOLUMENIKKIE} &= -1314877887 - 189223016.9 - 0.2851306365 * \text{VOLUME_1NIKKIE} + \\ &978463.5272 * \text{OPENNIKKIE} - 885421.795 * \text{LOWNIKKIE}. \end{aligned}$$

6. Daftar Pustaka

- Baltagi, B.H. (2002). *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons LTD, Toronto.
- Hsiao, Cheng, (2001). *Analysis of Panel Data*, Cambridge University, California.
- Lancaster, T. (1998). *Panel Data Analyses*. Lectures notes, Telburg, University.
- Maddala, G.S. (2005). *Limited Dependence Variable Models Using Panel Data*, The Journal of Human Resources. P 275-306.
- PurwantoJoko, Rosadi Dedi, Danardono. (2006). *Analisis Data Panel Model Dinamik*, Thesis Matematika, Tidak dipublikasikan, Yokyakarta: Universitas Gadjah Mada..
- Rencher, A.C. (1978). *Linear Model in Statistics*, John Wiley & Sons LTD, Singapura.
- Wibowo, Wahyu. (2004). *Estimasi fungsi Mean Data Panel Count dengan Pseudolikelihood Semiparametrik*, Tesis, Pascasarjana, UGM

Lampiran

VOLUME

Date	MANDIRI	JKSE	DJI	NIKKEI
30-Jun-06	8,347,000	44,515,100	3,049,560,064	108,800
29-Jun-06	1,918,500	72,286,400	2,621,250,048	87,600
28-Jun-06	1,862,000	51,834,900	2,085,490,048	96,400
27-Jun-06	6,166,500	75,568,896	2,203,130,112	94,000
26-Jun-06	4,884,000	48,677,300	1,878,579,968	93,200
23-Jun-06	2,074,000	41,696,100	2,017,270,016	98,200
22-Jun-06	3,259,000	71,186,800	2,148,179,968	109,000
21-Jun-06	4,365,000	137,333,792	2,361,230,080	95,000
20-Jun-06	8,740,000	168,756,000	2,232,950,016	91,800
19-Jun-06	4,917,500	171,105,696	2,517,199,872	86,400
16-Jun-06	19,056,000	141,178,208	5,900,000	130,200
15-Jun-06	9,816,000	196,905,696	2,775,480,064	112,600
14-Jun-06	16,233,000	104,315,400	5,040,000	146,000
13-Jun-06	22,488,000	145,860,400	3,215,770,112	118,600
12-Jun-06	8,273,500	53,161,200	2,247,010,048	116,000
9-Jun-06	6,657,500	142,699,696	2,214,000,128	219,200
8-Jun-06	13,153,000	137,929,600	3,543,790,080	171,400
7-Jun-06	11,846,000	85,747,600	2,644,169,984	122,200
6-Jun-06	17,212,500	184,781,408	2,697,649,920	96,200
5-Jun-06	6,903,500	18,544,500	2,313,469,952	89,600

VOLUME_1

Date	MANDIRI	JKSE	DJI	NIKKEI
30-Jun-06	1,918,500	72,286,400	2,621,250,048	87,600
29-Jun-06	1,862,000	51,834,900	2,085,490,048	96,400
28-Jun-06	6,166,500	75,568,896	2,203,130,112	94,000
27-Jun-06	4,884,000	48,677,300	1,878,579,968	93,200
26-Jun-06	2,074,000	41,696,100	2,017,270,016	98,200
23-Jun-06	3,259,000	71,186,800	2,148,179,968	109,000
22-Jun-06	4,365,000	137,333,792	2,361,230,080	95,000
21-Jun-06	8,740,000	168,756,000	2,232,950,016	91,800
20-Jun-06	4,917,500	171,105,696	2,517,199,872	86,400
19-Jun-06	19,056,000	141,178,208	5,900,000	130,200
16-Jun-06	9,816,000	196,905,696	2,775,480,064	112,600
15-Jun-06	16,233,000	104,315,400	5,040,000	146,000
14-Jun-06	22,488,000	145,860,400	3,215,770,112	118,600
13-Jun-06	8,273,500	53,161,200	2,247,010,048	116,000
12-Jun-06	6,657,500	142,699,696	2,214,000,128	219,200
9-Jun-06	13,153,000	137,929,600	3,543,790,080	171,400
8-Jun-06	11,846,000	85,747,600	2,644,169,984	122,200
7-Jun-06	17,212,500	184,781,408	2,697,649,920	96,200
6-Jun-06	6,903,500	18,544,500	2,313,469,952	89,600
5-Jun-06	9,350.00	1,324.52	11,048.24	15,500.92

HIGH

Date	MANDIRI	JKSE	DJI	NIKKEI
30-Jun-06	9,750.00	1,311.62	11,288.86	15,521.22
29-Jun-06	9,600.00	1,279.12	11,225.06	15,137.58
28-Jun-06	9,350.00	1,277.76	11,026.07	14,998.01
27-Jun-06	9,450.00	1,292.31	11,064.09	15,207.38
26-Jun-06	9,500.00	1,290.17	11,089.07	15,216.78
23-Jun-06	9,600.00	1,290.16	11,098.67	15,126.52
22-Jun-06	9,750.00	1,313.68	11,127.73	15,138.47
21-Jun-06	9,650.00	1,301.17	11,165.91	14,713.43
20-Jun-06	9,650.00	1,295.11	11,066.73	14,845.71
19-Jun-06	9,500.00	1,300.86	11,098.99	14,918.60
16-Jun-06	9,550.00	1,309.53	11,045.04	14,976.67
15-Jun-06	9,050.00	1,259.69	11,049.85	14,593.85
14-Jun-06	8,850.00	1,239.29	10,816.99	14,458.82
13-Jun-06	9,050.00	1,256.18	10,893.04	14,658.23
12-Jun-06	9,300.00	1,273.11	10,969.32	14,845.04
9-Jun-06	9,500.00	1,274.75	11,015.67	14,825.48
8-Jun-06	9,200.00	1,265.71	11,032.15	14,990.04
7-Jun-06	9,400.00	1,303.88	11,107.48	15,433.29
6-Jun-06	9,450.00	1,328.17	11,140.45	15,507.78
5-Jun-06	9,850.00	1,359.53	11,259.96	15,784.95

LOW

Date	MANDIRI	JKSE	DJI	NIKKEI
30-Jun-06	9,600.00	1,301.70	11,100.11	15,333.10
29-Jun-06	9,350.00	1,271.39	10,974.36	14,975.78
28-Jun-06	9,200.00	1,266.31	10,869.02	14,824.80
27-Jun-06	9,300.00	1,281.60	10,920.73	15,095.11
26-Jun-06	9,250.00	1,276.43	10,937.06	14,987.77
23-Jun-06	9,400.00	1,283.23	10,932.82	14,865.57
22-Jun-06	9,450.00	1,298.46	10,954.83	14,812.17
21-Jun-06	9,450.00	1,287.92	10,952.43	14,482.96
20-Jun-06	9,300.00	1,277.02	10,895.28	14,621.87
19-Jun-06	9,250.00	1,286.40	10,886.63	14,772.14
16-Jun-06	9,000.00	1,271.55	10,984.29	14,679.35
15-Jun-06	8,900.00	1,236.43	10,788.34	14,417.70
14-Jun-06	8,550.00	1,222.28	10,699.25	14,045.53
13-Jun-06	8,650.00	1,232.18	10,653.23	14,218.60
12-Jun-06	9,050.00	1,258.57	10,767.61	14,580.87
9-Jun-06	8,950.00	1,243.49	10,842.89	14,389.31
8-Jun-06	8,800.00	1,229.95	10,726.15	14,496.96
7-Jun-06	9,250.00	1,282.08	10,897.76	15,095.15
6-Jun-06	9,200.00	1,305.67	10,890.24	15,340.93
5-Jun-06	9,500.00	1,342.90	11,025.75	15,622.75

CLOSE

Date	MANDIRI	JKSE	DJI	NIKKEI
30-Jun-06	9,750.00	1,310.26	11,150.22	15,505.18
29-Jun-06	9,500.00	1,274.74	11,190.80	15,121.15
28-Jun-06	9,350.00	1,272.05	10,973.56	14,886.11
27-Jun-06	9,350.00	1,285.63	10,924.74	15,171.81
26-Jun-06	9,350.00	1,283.85	11,045.28	15,152.40
23-Jun-06	9,600.00	1,290.16	10,989.09	15,124.04
22-Jun-06	9,500.00	1,303.45	11,019.11	15,135.69
21-Jun-06	9,550.00	1,293.29	11,079.46	14,644.26
20-Jun-06	9,550.00	1,294.97	10,974.84	14,648.41
19-Jun-06	9,400.00	1,295.05	10,942.11	14,860.35
16-Jun-06	9,500.00	1,309.53	11,014.54	14,879.34
15-Jun-06	9,000.00	1,241.65	11,015.19	14,470.76
14-Jun-06	8,750.00	1,234.20	10,816.91	14,309.56
13-Jun-06	8,750.00	1,236.57	10,706.14	14,218.60
12-Jun-06	9,150.00	1,273.11	10,792.58	14,833.01
9-Jun-06	9,350.00	1,274.75	10,891.92	14,750.84
8-Jun-06	9,100.00	1,241.33	10,938.82	14,633.03
7-Jun-06	9,350.00	1,287.18	10,930.90	15,096.01
6-Jun-06	9,450.00	1,316.94	11,002.14	15,384.86
5-Jun-06	9,500.00	1,349.04	11,048.72	15,668.31